

Итак, использование местных сырьевых материалов поможет ускорить производственный процесс и снизить затраты, а значит и себестоимость продукции.

LA CHIMIE VERTE

*Аникин А.К., УрФУ, rsbf@mail.ru
Remy T.Gard, Université de Rennes I, Rennes, France*

La notion de chimie verte (traduction littérale de *green chemistry*) est apparue en 1991 aux Etats-Unis, et s'inscrivait pleinement dans le cadre de la loi de prévention de la pollution (Pollution Prevent Act) adoptée en 1990. Cette loi a permis d'instaurer une politique de prévention et de réduction de la pollution à la source, en organisant, par exemple, la conception de produits ou de procédés chimiques réduisant ou éliminant l'utilisation de substances dangereuses pour la santé et/ou l'environnement. Ces premières initiatives de recherches répondaient à quatre concepts fondamentaux, qui seront plus tard repris et détaillés par Anastas et Warner à travers les 12 principes, aujourd'hui mondialement reconnus comme les bases de la chimie verte.

Les quatre concepts de base de la chimie verte:

1. Mieux utiliser la matière première.

Utiliser au maximum les matières premières, qui transformées, doivent se retrouver le plus largement possible dans le produit final, limitant ainsi la production de sous-produits. Ceci sousentend d'appauvrir au maximum la matière première utilisée et les déchets résiduels produits (devenant ainsi plus inoffensif pour l'environnement).

2. Utiliser des solvants propres, non toxiques et compatibles avec l'environnement.

Abandonner, par exemple, certains solvants organiques tels que le benzène au profit d'utilisation croissante de fluides supercritiques.

3. Utiliser au mieux l'énergie, en termes de rendement, d'économies, de sources et de rejets.

Exemple d'application: recherche et développement d'agrocarburants de première et de seconde génération, maîtrise des rejets gazeux des véhicules (utilisation des catalyseurs dans les pots d'échappement, filtres à particule...).

4. Produire des quantités minimales de déchets dans des formes adaptées (solide, liquid ou gazeuse) qui limitent leur dissémination potentielle et facilitent le recyclage.

Thématique de l'éco-conception par exemple.

Et bien, conception, le développement et l'utilisation de produits chimiques et de procédés visant à réduire ou éliminer l'usage ou la formation de substances dangereuses ou toxiques pour la santé et l'environnement». Stéphane SARRADE complète cette définition: «...la chimie verte, c'est concevoir des produits et des procédés industriels à partir du génie des procédés avec un impact minimum sur trois domaines majeurs: la santé des opérateurs, la qualité de l'environnement et la santé des consommateurs».

Si l'on prend cette définition, alors la mise en oeuvre de technologies vertes ne peut se concevoir que dans le cadre d'une analyse globale, de la matière première jusqu'à la fin de vie du produit. La chimie verte est systématiquement associée aux 12 principes développés en 1998 par Paul T. ANASTAS et John C. WARNER, deux chimistes américains, co-auteurs de «Green Chemistry: Theory and Practice». Ces principes concernent aussi bien la synthèse de nouveaux produits plus écologiques que la recherche et l'utilisation de solutions alternatives aux produits existants.

Principes de la chimie verte

N°	Principes	Grands enjeux technologiques
1	Prévention: prévenir et limiter la production des déchets plutôt que d'investir dans l'assainissement ou l'élimination des déchets.	Modélisation, analyse du cycle de vie du produit, procédés propres.
2	L'économie d'atomes: conception de réactions chimiques dans lesquelles l'incorporation des atomes de départ est optimisée.	Modélisation, génie des procédés, nouvelles voies de synthèse.
3	Synthèses chimiques moins nocives: lorsque c'est possible, utiliser et créer des substances chimiques faiblement ou non toxiques pour la santé humaine et l'environnement.	Nouvelles voies de synthèse, Toxicologie et Eco-Toxicologie.
4	Conception de produits chimiques et de composés chimiques moins toxiques et plus sûrs.	Toxicologie et Eco-Toxicologie, génie des procédés, nouvelles voies de synthèse.
5	Suppression ou réduction de substances auxiliaires telles que les solvants, les agents de séparation; sélectionner des solvants plus sûrs.	Génie des procédés... Exemple: CO ₂ supercritique: inodore, chimiquement inerte, non inflammable, ce solvant est l'un des principaux fluides supercritiques industriels.
6	Amélioration du rendement énergétique: amélioration du bilan énergétique par la mise au point de méthodes de synthèse dans des conditions de température et de pression ambiantes.	Modélisation, catalyse, thermique, échangeurs de plaques etc.
7	Utilisation de matières premières renouvelables en substitution des ressources fossiles (charbon, pétrole...).	Biomasse, Agro-Ressources.
8	Réduction du nombre et de la quantité de produits dérivés.	Génie des procédés, intensification des procédés, nouvelles voies de synthèse.

9	Utilisation de procédés catalytiques (accélérer une réaction chimique en abaissant sa barrière énergétique).	Intensification des procédés, catalyse, recyclage, optimisation des rendements...
10	Conception de substances à dégradation finale non persistante: utilisation et conception de produits de dégradation non nocifs à la fin de leur durée d'utilisation.	Toxicologie et Eco-Toxicologie, modélisation, génie des procédés, analyse du cycle de vie du produit.
11	Analyse en temps réel de la pollution: les méthodologies analytiques sont développées pour permettre une surveillance et un contrôle en temps réel et en cours de production avant l'apparition de substances dangereuses.	Toxicologie et Eco-Toxicologie, capteurs, modélisation...
12	Développement d'une chimie plus sécuritaire: minimiser les risques d'accidents chimiques, les explosions, les incendies...	Toxicologie et Eco-Toxicologie, technologies.

Ainsi, la chimie verte – c'est la tendance vers plus propres et plus économes des industries en future.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОНОХРОМАТА НАТРИЯ

*Антипов А.С., Низов В.А., Катыйшев С.Ф.
УрФУ, E-mail: sfkatyshev@mail.ru*

В настоящее время соединения хрома получают на Первоуральском, Новотроицком и Актюбинском хромовых заводах. Во всех трёх вариантах, в голове процесса – окислительный обжиг хромита Кемпирсайского месторождения. Хромит является мономинеральным сырьём условного состава MgCr_2O_4 . Процесс проводят при температуре до 1200 °C с переводом Cr^{3+} в Cr^{6+} с получением монохромата натрия. Водные растворы Na_2CrO_4 , так называемые жёлтые щелока – являются первичным продуктом переработки хромитов и полупродуктом для получения многотоннажных соединений хрома. В состав шихты вводится наполнитель на основе кальциевых соединений, который составляет примерно половину её массы.

Наполнитель играет двоякую роль. С одной стороны, считается, что ввод наполнителя препятствует сплавлению прокаливаемой массы и позволяет достичь высокой степени перевода хрома в растворимое состояние [3]. С другой стороны, соединения кальция составляют основу шламовых отходов, содержащих значительное количество Cr^{6+} , которое представляет серьёзную экологическую угрозу. Кроме того, столь большие объёмы наполнителя обуславливают высокие энергетические затраты. Очевидно, что проведение процесса без наполнителя позволит решить эти проблемы. К настоящему времени исследована